

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-082236

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl. G11B 7/24  
C09K 3/16

(21)Application number : 10-311473

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.10.1998

(72)Inventor : ONO TOSHITSUGU  
KONDO HIROFUMI  
SAKAMOTO TETSUHIRO

(30)Priority

Priority number : 10194537 Priority date : 09.07.1998 Priority country : JP

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the sticking of dust etc., and to suppress the occurrence of recording and reproduction errors by forming a recording part in which a signal is recorded on one main face of a substrate, forming a light transmissive layer on the recording part, carrying out the recording and/or reproduction of a signal by irradiation with light from the light transmissive layer side and holding an amine carboxylate on the surface of the resultant optical recording medium on the light irradiated side.

SOLUTION: An amine carboxylate of formula I and/or an amine carboxylate of formula II is held on the surface of the optical recording medium on the light irradiated side. In the formula I, (n) is an integer of 1-3, R1 and R2 are each H or a hydrocarbon, R3 is a hydrocarbon and Rf is ≥3C perfluoroalkyl. In the formula II, at least one of R1 and R2 is ≥3C perfluoroalkyl, at least one of R1-R5 is ≥12C hydrocarbon and the remainders are each H or a hydrocarbon. The thickness of the light transmissive layer is preferably 10-177 μm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-82236

(P2000-82236A)

(43)公開日 平成12年3月21日(2000.3.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 4	G 1 1 B 7/24	5 3 4 F 5 D 0 2 9
	5 3 5		5 3 5 M
C 0 9 K 3/16	1 0 3	C 0 9 K 3/16	1 0 3 B
	1 0 4		1 0 4 E

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-311473  
 (22)出願日 平成10年10月30日(1998.10.30)  
 (31)優先権主張番号 特願平10-194537  
 (32)優先日 平成10年7月9日(1998.7.9)  
 (33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
 (72)発明者 小野 敏嗣  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内  
 (72)発明者 近藤 洋文  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 ー株式会社内  
 (74)代理人 100067736  
 弁理士 小池 晃 (外2名)

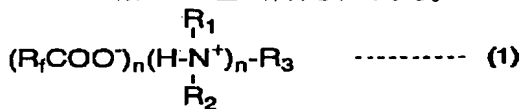
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 光学記録媒体

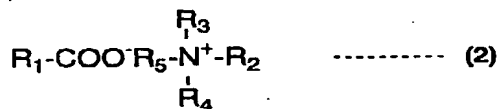
## (57)【要約】 (修正有)

【課題】 信号の記録再生を行うための光が照射される側の表面への損傷や塵埃等の付着を防止する。

【解決手段】 信号の記録再生を行う光が照射される側の表面に、一般式(1)及び/又は一般式(2)で表されるカルボン酸アミン塩が保持されてなる。



(ただし、式中、nは1～3の整数であり、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>は水素又は炭化水素基を表し、R<sub>3</sub>は炭化水素基を表し、R<sub>f</sub>は炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表す。)



(ただし、式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>のうちの少なくとも一方は炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表し、R<sub>1</sub>、

R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>のうちの少なくとも1つは炭素数が12以上の炭化水素基を表し、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>のうちの残りは水素又は炭化水素基を表す。)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 支持体と、

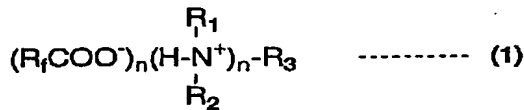
上記支持体の一方の主面上に形成されて信号が記録される記録部と、

上記記録部に形成された光透過層とを備え、

上記光透過層側から光を照射して信号の記録及び／又は再生を行うとともに、

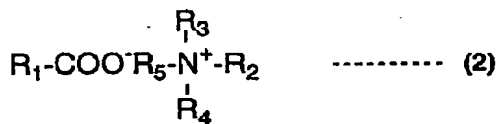
上記光が照射される側の表面に、一般式 (1) 及び／又は一般式 (2) で表されるカルボン酸アミン塩が保持されていることを特徴とする光学記録媒体。

## 【化 1】



(ただし、式中、nは1～3の整数であり、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>は水素又は炭化水素基を表し、R<sub>3</sub>は炭化水素基を表し、R<sub>f</sub>は炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表す。)

## 【化 2】



(ただし、式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>のうちの少なくとも一方は炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表し、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>のうちの少なくとも1つは炭素数が12以上の炭化水素基を表し、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>のうちの残りは水素又は炭化水素基を表す。)

【請求項 2】 上記光透過層は、その厚さtが10μm～177μmであること

を特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 3】 上記光透過層は、その厚みむらをΔtとしたときに、上記光学記録媒体に対して記録及び／又は再生を行う光学系の開口数NAと波長λとの間に、

$$|\Delta t| \leq 5.26 (\lambda/NA^4) \quad [\mu m]$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 4】 上記光が照射される側の表面硬度は、鉛筆硬度でH以上であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 5】 上記光が照射される側の表面抵抗が10<sup>13</sup>Ω以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 6】 上記光が照射される側の表面の動摩擦係数が0.3以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 7】 上記光透過層上に、光透過性の表面層が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 8】 上記表面層は、無機材料からなることを特徴とする請求項 7 記載の光学記録媒体。

【請求項 9】 上記無機材料は、SiN<sub>x</sub>、SiC、SiO<sub>x</sub>のいずれかであることを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体。

【請求項 10】 上記表面層は、スパッタリング法又はスピコート法により形成され、その厚みが1nm～200nmとされていることを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体。

【請求項 11】 上記表面層は、導電性を有する無機材料からなることを特徴とする請求項 7 記載の光学記録媒体。

【請求項 12】 上記表面層は、酸化インジウム、酸化スズ、又はこれらの複合物からなることを特徴とする請求項 11 記載の光学記録媒体。

【請求項 13】 上記表面層は、スパッタリング法又はスピコート法により形成され、その厚みが1nm～200nmとされていることを特徴とする請求項 11 記載の光学記録媒体。

【請求項 14】 上記表面層は、有機系樹脂からなることを特徴とする請求項 7 記載の光学記録媒体。

【請求項 15】 上記表面層は、スピコート法により、0.1μm～10μmの厚さに形成されてなることを特徴とする請求項 14 記載の光学記録媒体。

【請求項 16】 上記表面層は、In、Sn、Znのうち、少なくとも1種類以上の金属の酸化物粉末を混合した有機系樹脂からなり、当該表面層は、スピコート法により、0.1μm～100μmの厚さに形成されてなることを特徴とする請求項 14 記載の光学記録媒体。

【請求項 17】 上記表面層の表面張力が、上記光透過層の臨界面張力よりも小さい値に選定されてなることを特徴とする請求項 14 記載の光学記録媒体。

【請求項 18】 上記表面層の吸水率が、上記光透過層の吸水率よりも高く選定されてなることを特徴とする請求項 14 記載の光学記録媒体。

【請求項 19】 上記表面層は、導電性を有することを特徴とする請求項 7 記載の光学記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、支持体の一方の主面上に形成されて信号が記録される記録部と、上記記録部に形成された光透過層とを備え、上記光透過層側から光を照射して情報信号の記録及び／又は再生を行う光学記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光学記録媒体としては、片面にNTSC (National Television System Committee) 方式による

3

4時間の記録再生ができるものが提案されている。これにより、光学記録媒体は、現行のVTR (Video Tape Recorder) に用いられているビデオテープカセットに代わる新しい記録媒体としての機能を備えるものである。

【0003】一方で、光学記録媒体は、その形状やサイズをCD (Compact Disk) と同等とすることにより、CDの手軽さや使い勝手に慣れ親しんだユーザーにとって違和感のない商品とされることを要求されている。また、光学記録媒体は、CDと同様なディスク状の記録媒体とすることによって、ディスク形態の最大の特徴であるランダムアクセス性やアクセスの早さを利用して、小型、簡便な記録媒体とするだけでなく、瞬時に記録再生を行うことができるとともに、トリックプレイや迅速な編集など多彩な機能を盛り込んだ商品とすることを要求されている。

【0004】光学記録媒体は、上述したように次世代の記録媒体として利用されるために、様々な能力や特性が必要とされており、例えば、8GB以上の記録容量が必要とされている。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、従来の光学記録媒体は、8GB以上の記録容量を有していなかった。従来の光学記録媒体としては、DVD (Digital Versatile Disc) がすでに提案されている。DVDにおいては、記録波長 $\lambda$ が $0.65\mu\text{m}$ 、開口数NA (Numerical Aperture) が0.6とされており、記録容量は4.7GBである。

【0006】光学記録媒体は、ECC (Error Collection Code) や変調方式などの信号フォーマットを、上述したDVDと同等として、記録容量を8GB以上とするためには、

$$4.7 \times (0.65 / 0.6 \times \text{NA} / \lambda)^2 \geq 8$$

なる関係式を満たす必要がある。この関係式を解くことにより、 $\text{NA} / \lambda \geq 1.20$ となる。したがって、光学記録媒体は、その記録容量を8GB以上とするために、開口数NAを高い値とすること、又は、記録波長 $\lambda$ を短くすることが必要となる。

【0007】光学記録媒体は、例えば、開口数NAを高い値とした場合に、光学ピックアップの光軸に対してディスク面が垂直からずれる角度(チルト角)の許容量が小さくなってしまう。したがって、光学記録媒体は、ディスク面の厚さによる収差がチルト角の影響を受けやすいことから、安定して信号を記録再生するために、照射光が透過する光透過層の厚さを薄くする必要がある。また、光学記録媒体は、同様の理由から、この光透過層の厚みむらも一定の値以下とする必要がある。

【0008】光学記録媒体においては、上述したように光透過層を薄くした場合に、高記録密度化が可能となるという利点があるが、この反面、ディスク面に形成された傷や塵埃等によって大きな影響を受けやすくなり、信

4

号の記録再生が困難になってしまうといった問題があった。すなわち、光学記録媒体は、高記録密度化されて、高NAの対物レンズを有する光学系を用いて記録再生を行う場合に、対物レンズとディスク面の記録再生面との間の距離であるワーキングディスタンス (Working Distance) を、従来の光学記録媒体のワーキングディスタンスと比較して狭くすることが必要となる。このとき、光学記録媒体は、ディスク面と対物レンズとの衝突確率が増大して、傷が生じやすくなる。また、このとき、光学記録媒体は、ディスク面の帯電によって塵埃等の付着量が増大してしまう。このため、光学記録媒体は、これらの傷や塵埃等による記録再生エラーの発生が増加するといった問題があった。

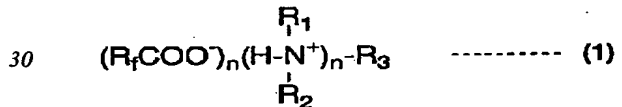
【0009】そこで、本発明は、ディスク面に傷が生じたり、塵埃等が付着されることを防止することによって、記録再生エラーの発生を低減した光学記録媒体を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明に係る光学記録媒体は、支持体と、上記支持体の一方の主面上に形成され信号が記録される記録部と、上記記録部上に形成された光透過層とを備え、上記光透過層側から光を照射して信号の記録及び/又は再生を行うとともに、上記光が照射される側の表面に、一般式(1)及び/又は一般式(2)で表されるカルボン酸アミン塩が保持されてなる。

【0011】

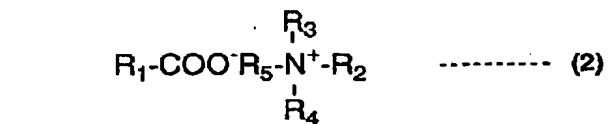
【化3】



【0012】(ただし、式中、nは1~3の整数であり、 $R_1$ 、 $R_2$ は水素又は炭化水素基を表し、 $R_3$ は炭化水素基を表し、 $R_f$ は炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表す。)

【0013】

【化4】



【0014】(ただし、式中、 $R_1$ 、 $R_2$ のうちの少なくとも一方は炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表し、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ のうちの少なくとも1つは炭素数が12以上の炭化水素基を表し、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ のうちの残りは水素又は炭化水素基を表

す。)

上述したような本発明に係る光学記録媒体は、光が照射される側の表面に、一般式(1)及び又は一般式(2)で表されるカルボン酸アミン塩が保持されているために、媒体表面の摩擦係数及び表面抵抗値が低減し、媒体表面への損傷や塵埃等の付着が防止される。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の説明においては、光学記録媒体として、信号情報部を有する支持体上に形成されている光透過層側から光を照射して信号を読み取り、あるいは記録を行うディスク状の光学記録媒体を例に挙げて述べるが、本発明は、これに限定されることなく、この他、カード状、シート状などの各種形状の光学記録媒体に適用することができる。

【0016】図1に、本実施の形態に係る光ディスクの一構成例を示す。この光ディスク1は、基板2と、基板2の一主面上に形成された反射膜3と、反射膜3上に形成された光透過層4と、光透過層4上に形成された表面層5とを備える。

【0017】基板2は、例えばポリカーボネート等の樹脂材料が射出成形により形成されてなる。この光ディスク1は、再生専用のROM型ディスクであり、射出成形により基板2を成形する際に、情報信号に応じた所定の凹凸パターンが当該基板2と一体に形成される。

【0018】反射膜3は、基板2の、上記凹凸パターンが形成された面上にA1等が成膜されてなる。

【0019】光透過層4は、反射膜3上に形成され、紫外線硬化樹脂等からなる。この光透過層4の材料としては、例えば大日本インキ社製のSD301等が挙げられる。そして、この光ディスク1においては、光透過層4側から光を照射して信号の再生が行われる。

【0020】なお、上記のような光ディスク1を高記録密度で記録再生するためには、後述するように高NAの対物レンズを有する光学系が必要となる。この場合においては、対物レンズと光ディスク1の記録再生面、すなわち光入射側表面との間の距離、すなわちワーキングディスタンスを従来の光ディスクと比較して狭くすることが必要となる。ワーキングディスタンスを狭くした場合、対物レンズは、光ディスク1の光入射側表面に衝突して傷つけてしまう虞がある。

【0021】そこで、この光ディスク1は、光透過層4上に、所定の硬度を有する光透過性の表面層5を形成している。この表面層5は、例えばSiNx、SiOx又はSiC等の無機材料からなる。上述したような無機材料は、十分な硬度を有しており、光ディスク1が対物レンズと接触して損傷してしまうことを回避することができる。

【0022】また、この表面層5の厚さは、1nm~200nmであることが好ましい。具体的には、例えば1

00nmとする。光ディスク1においては、表面層5の厚さが1nmに満たない場合に、対物レンズとの接触による傷の発生を十分に回避することができない。また、光ディスク1においては、表面層5の厚さが200nmを超える場合に、対物レンズと信号が記録された基板2の凹凸パターン面との距離が大きくなってしまい、高記録密度化することが困難となってしまう。

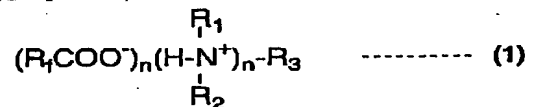
【0023】さらに、表面層5は、表面硬度が鉛筆硬度でH以上であることが好ましい。光ディスク1は、光入射側表面の硬度が鉛筆硬度でH以上とされていると、対物レンズとの衝突によっても傷が付かないことが、ピックアップとの衝突試験によって確認されている。表面層5は、表面硬度が鉛筆硬度で2H以上とされていることがより好ましい。光ディスク1は、表面層5の硬度を鉛筆硬度で2H以上にすることにより、対物レンズと光ディスク1の光入射側表面との接触による傷の発生を効果的に回避することができる。

【0024】また、表面層5は、導電性を有することが好ましい。光ディスク1は、光透過層4を薄く形成すると、塵埃等を付着しやすくなるため、表面層5に帯電防止効果を持たせることが必要である。光ディスク1においては、表面層5に導電性を持たせることにより、光入射側表面の帯電を防止し、塵埃等の付着を防止することができる。表面層5は、例えば酸化インジウム、酸化スズ、およびこれらの複合物や非晶質のカーボン等を用いて形成することにより、十分な導電性を有することができる。表面層5は、その厚さを例えば約50nm程度とされてなる。

【0025】そして、この光ディスク1は、表面層5の表面上に、一般式(1)及び/又は一般式(2)で表されるカルボン酸アミン塩を保持する。

#### 【0026】

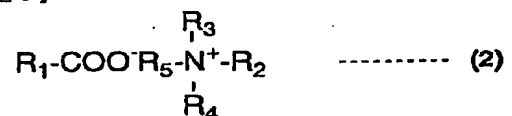
##### 【化5】



【0027】(ただし、式中、nは1~3の整数であり、R1、R2は水素又は炭化水素基を表し、R3は炭化水素基を表し、Rfは炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表す。)

#### 【0028】

##### 【化6】



【0029】(ただし、式中、R1、R2のうちの少なくとも一方は炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表し、R1、R2、R3、R4、R5のうちの少なくとも1

つは炭素数が 12 以上の炭化水素基を表し、 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$  のうちの残りは水素又は炭化水素基を表す。)

光ディスク 1 においては、表面層 5 上に一般式 (1) 及び/又は一般式 (2) で表されるカルボン酸アミン塩が保持されることで、表面の電気抵抗及び摩擦係数を低下することができる。

【0030】これらカルボン酸アミン塩は、例えば、パーフルオロアルキルカルボン酸と有機アミンとから合成されるものである。また、これらカルボン酸アミン塩は、長鎖の疎水性アミン塩が導入されているため、アルコールやヘキサンなどの有機溶媒に対して良好な溶解性を示す。また、これらカルボン酸アミン塩は、長鎖の疎水性アミンが導入されているため、表面エネルギーを低下させ、潤滑剤として使用した場合に良好な潤滑作用を発揮して摩擦係数を低減することができる。そのため、これらカルボン酸アミン塩は、光ディスク 1 の表面潤滑剤として使用する場合に実用性が高い。

【0031】さらに、これらカルボン酸アミン塩は、当該アミン塩を構成する分子内に 2 本の鎖を持つことから分子同士の絡まりが大きくなり、分子間剪断力が高くなることから耐久性に大きな効果を持つようになる。

【0032】また、カルボン酸アミン塩は、分子内にイオン結合を有しているので、光ディスク 1 の表面層 5 への付着力が非常に強く、光ディスク 1 と対物レンズとの衝突確率が増えた場合においてもその潤滑効果を長く保持することが可能であり、光ディスク 1 の耐久性という面において非常に有利である。この付着力の強さは、表面層 5 が  $SiN_x$ ,  $SiC$ ,  $SiO_x$  などの無機材料によって構成される場合に、その強みをいっそう増す。

【0033】さらに、カルボン酸アミン塩は、分子内にイオン結合を有していることから、光ディスク 1 の表面の電気伝導度を低下させるために有効である。また、光ディスク 1 と対物レンズとの衝突確率が増えた場合においても表面が帯電しにくく、塵埃等が付着しにくくなり、記録再生エラーの増加を抑えることができる。

【0034】ここで、上記式 (1) 中パーフルオロアルキルカルボン酸と有機アミンの数  $n$  は、1~3 であることが望ましい。 $n$  が 0 では潤滑剤を構成せず、4 以上では潤滑剤の取り扱いなど実用上の問題が生じ、例えば非

常に薄く塗布することが難しくなる。

【0035】また、上記式 (1) 中パーフルオロアルキルカルボン酸を構成するパーフルオロアルキル基 (式中  $R_f$ ) は、その炭素数が 3 以上であることが好ましい。このパーフルオロアルキル基の炭素数が 3 より小さいとフッ素導入による潤滑効果が失われてしまう。また、上限に関しては特に制約はないが、炭素数が 12 を越えると潤滑剤としての取り扱い上の問題が生じる。上記パーフルオロアルキル基は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよい。

【0036】さらに、上記式 (1) 中  $R_1$ ,  $R_2$  は水素または炭化水素基、 $R_3$  は炭化水素基を表す。この場合、炭化水素基は、アルキル基、アルケン基、アリール基等であってもよく、場合によっては複素環化合物であってもよい。また、炭化水素基の炭素数は 1 以上であることが好ましく、 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  のうちいずれかは炭素数が 10 以上であることがより好ましい。これにより、上述したように分子同士の絡まりが大きくなり、耐久性に大きな効果を持つようになる。

10 【0037】また、上記式 (2) 中パーフルオロアルキル基は、その炭素数が 3 以上であることが好ましい。このパーフルオロアルキル基の炭素数が 3 より小さいとフッ素導入による潤滑効果が失われてしまう。また、上限に関しては特に制約はないが、炭素数が 12 を超えると潤滑剤としての取り扱い上の問題が生じる。上記パーフルオロアルキル基は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよい。

【0038】また、上記式 (2) 中  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$  のうち少なくとも 1 つは、炭素数が 12 以上の炭化水素基を導入している。このため、アルコールやヘキサン等の有機溶媒に対して良好な溶解性を示す。また、このため、ディスク 1 における表面エネルギーを低下させ、潤滑剤として使用した場合に良好な潤滑作用を発揮して摩擦係数を低減する。

【0039】上記 (2) 中の炭化水素基は、飽和炭化水素基、不飽和炭化水素基、芳香族炭化水素基等のいずれであってもよいが、十分な潤滑性を発揮するために、少なくとも 1 つは長鎖炭化水素基であることが好ましい。

30 【0040】上述したカルボン酸アミン塩は、単独で潤滑剤として使用してもよいが、従来公知の潤滑剤と組み合わせる用いてもよい。あるいは、パーフルオロアルキルカルボン酸エステル、カルボン酸パーフルオロアルキルエステル、パーフルオロアルキルカルボン酸パーフルオロアルキルエステル、あるいはこれらの誘導体と組み合わせることも可能である。

【0041】この光ディスク 1 は、媒体表面、すなわち表面層 5 の表面の動摩擦係数が 0.3 以下であることが好ましい。これにより、光ディスク 1 は、対物レンズ接触して摺動状態となった場合でも、表面が損傷してしまうことを防止することができる。

【0042】本実施の形態に係る光ディスク 1 は、媒体表面である表面層 5 上に、上述したカルボン酸アミン塩が塗布されてなる。このカルボン酸アミン塩を媒体表面に塗布するには、当該カルボン酸アミン塩を溶媒に溶解して得られた溶液を媒体表面に塗布する。また、上記溶媒を媒体表面に噴霧してもよい。あるいは、逆にこの溶液中に光ディスク 1 を浸漬することにより、媒体表面にカルボン酸アミン塩を保持させてもよい。

50 【0043】なお、表面層 5 は、上述のような無機材料に限定されるものではなく、例えばアクリルウレタン系

紫外線硬化性樹脂のような有機系樹脂により形成することもできる。表面層5を有機系樹脂から形成する場合、光透過層4上に有機系樹脂をスピンコート法により塗布、硬化することにより形成される。

【0044】表面層5は、有機系樹脂から形成する場合に、その厚さを $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ とされることが好ましい。表面層5は、厚さが $10\mu\text{m}$ よりも厚い場合に、厚みむらが生じやすくなってしまう。また、表面層5は、厚さが $0.1\mu\text{m}$ よりも薄い場合に、光ディスク1の表面硬度を向上させる効果が十分ではない。したがって、表面層5は、その厚さを $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ とすることにより、厚みむらを生じることがなく、光ディスク1の表面硬度を向上させることができる。

【0045】さらに、表面層5は、有機系樹脂から形成される場合に、 $\text{In}$ 、 $\text{Sn}$ 、 $\text{Zn}$ のうち、少なくとも1種の金属の酸化物の粉末を混合されることが好ましい。表面層5は、金属の酸化物の粉末を混合されることにより、抵抗値を低下させることができ、帯電防止効果の向上を図ることができる。

【0046】この光ディスク1は、媒体表面、すなわち表面層5の表面の電気抵抗値が、 $10^{13}\Omega$ 以下とされていることが好ましい。媒体表面の電気抵抗値を $10^{13}\Omega$ 以下とすることで、充分な帯電防止効果を得ることができる。

【0047】このように、表面層5を有機系樹脂によって形成する場合、表面層5と光透過層4との界面の濡れ性が問題となる。そのため、特開平6-52576号公報「光記録ディスク及びその製造方法」に記述されているように、光透過層4の臨界表面張力よりも低い表面張力を有する材料を使用することが望ましい。表面層5に、光透過層4の臨界表面張力よりも低い表面張力を有する材料を用いることで、光透過層4と表面層5との界面の濡れを防止し、光透過層4と表面層5との接着性を保つことができる。

【0048】また、光透過層4を紫外線硬化性樹脂により形成し、表面層5を有機系樹脂により形成した場合において、これらの層は、目的に応じてこれらの吸水率について調整することが好ましい。すなわち、光透過層4は、反射膜3の腐食を回避する必要があることから、吸水率が比較的低い材料を使用することが好ましい。これに対し、表面層5は、光入射側表面の硬度の向上を図るのみならず、帯電を防止することが重要であるため、電気伝導度の低い性質を有することが必要である。これを実現するためには、表面層5中に電気伝導に寄与するイオンを有することが望ましく、従って、吸水率が光透過層4よりも高い材料を使用することが必要となる。

【0049】また、この光ディスク1は、図2に示すように、基板2の光透過層4が形成された面とは反対側の面にスキュー補正部材6を有していてもよい。スキュー補正部材6を備えることで、光ディスク1のスキューの

発生を軽減することができる。このスキュー補正部材6は、例えば紫外線硬化性樹脂が塗布、硬化されて形成される。この場合、スキュー補正部材6の材料は、光透過層4と同じ材料を用いてもよいし、光透過層4の材料よりも硬化収縮率の高い材料を用いてもよい。

【0050】次に、上述したような光ディスク1において、記録密度を向上させるための条件について説明する。

【0051】一般に、ディスクスキューマージン $\Theta$ と記録再生光学系の波長 $\lambda$ 、開口数NA、光透過層4の厚さ $t$ とは相関関係にある。実用上十分にそのプレイヤビリティが実証されているコンパクトディスク(CD)の例を基準として、これらのパラメータと $\Theta$ との関係が、特開平3-225650号公報に記載されている。これによると、

$$|\Theta| \leq 84.115 (\lambda / \text{NA}^3 / t)$$

であればよく、これは本実施の形態に係る光ディスク1にも適用することができる。

【0052】ここで、光ディスク1を実際に量産する場合のスキューマージン $\Theta$ の具体的な限界値を考えると、 $0.4^\circ$ とするのが妥当である。これは、量産を考えた場合、これより小さくすると歩留まりが低下し、コストが上がるからである。既存の記録媒体についても、CDでは $0.6^\circ$ 、DVDでは $0.4^\circ$ である。

【0053】従って、 $\Theta = 0.4^\circ$ として光の短波長化、高NA化により光透過層4の厚さをどの程度に設定すべきかを計算すると、まず $\lambda = 0.65\mu\text{m}$ とするとNAは0.78以上が要求される。これから $t \leq 288\mu\text{m}$ が導き出される。

【0054】また、将来において光の短波長化が進むであろうことを考慮して、 $\lambda = 0.4\mu\text{m}$ の場合を仮定すると、 $\text{NA} \geq 0.78$ を変えないとして $t \leq 177\mu\text{m}$ になる。この場合、基板2の厚さが $1.2\text{mm}$ であるCD等の製造設備を流用することを考慮すると、本実施の形態に係る光ディスク1の厚さは最大約 $1.38\text{mm}$ となる。

【0055】また、光磁気ディスクにおける磁界変調を考慮すると光透過層4の厚さは薄い方がよく、例えば $30\mu\text{m}$ に設定すると光磁気ディスクでの記録再生が容易になる。

【0056】光透過層4の厚さの下限は、記録膜あるいは反射膜3を保護する役割を有する光透過層の保護機能によって決定することができ、信頼性や、後述する2群レンズの衝突の影響を考慮すると $10\mu\text{m}$ 以上の厚さが確保されることが望ましい。

【0057】上述のように、光ディスク1の記録密度を上げるためには、 $\text{NA}/\lambda$ 値を上げることが不可欠である。例えば、記録容量8GBを達成させるためには、少なくともNAを0.7以上とし、光の波長 $\lambda$ を $0.68\mu\text{m}$ 以下とすることが必要となる。また、光透過層4の

厚さとスキューとの間には上述した関係があるが、現状の赤色レーザ光から将来普及が見込まれる青色レーザ光まで対応することを考慮すると、光透過層4の厚さ $t$ は $10\mu\text{m}\sim 177\mu\text{m}$ に設定するのが適切である。

【0058】また、記録容量8GBを達成するためにはトラックピッチ $P$ 、線密度 $d$ を変える必要がある。その条件としては、

$$(0.74/P) \times (0.267/d) \times 4.7 \geq 8$$

$$d \leq 0.1161/P \quad [\text{bit}/\mu\text{m}]$$

を満たせばよい。 $P=0.56\mu\text{m}$ のとき $d \leq 0.206$  [bit/ $\mu\text{m}$ ]となるが、これはDVDのROM

(Read Only Memory)を基準にしており、記録再生の信号処理技術の進歩〔具体的には、PRML (Partial Response Maximum Likelihood)の適用や、ECCの冗長度を減らすなど〕を考慮すると、さらに15%程度の線密度の増加が見込まれ、その分トラックピッチ $P$ を増やすことが可能である。このことからトラックピッチ $P$ は最大で $0.64\mu\text{m}$ が導き出される。

【0059】さらに、ピッチ変動 $\Delta p$ についても公差が厳しくなる。CDやDVDの記録再生パラメータをその\*20

$$|\Delta t| = (0.45/NA)^4 \times (\lambda/0.78) \times 100$$

$$= 5.26 \times (\lambda/NA^4) \quad [\mu\text{m}]$$

ここで、光透過層4の厚さ $100\mu\text{m}$ 中心に対し、波長を $0.68\mu\text{m}$ 、 $NA=0.875$ に規定したときの光透過層の厚みむらとジッター値との関係について実験を行った結果を図3に示す。

【0064】図3より、例えばDVDにおいてスキューなど振動がない場合のジッターの基準である8%になるところを見ると光透過層4の厚みむらは $\pm 7\mu\text{m}$ であることがわかる。これは上式とほぼ一致する値である。したがって、高記録密度化に従い、光透過層4の厚さ $t$ に許容される厚みむら $|\Delta t|$ は、 $5.26 \times (\lambda/NA^4)$  [ $\mu\text{m}$ ]以下でなければならないことがわかる。

【0065】また、上述した光透過層4の厚みむらは、記録再生用の光が照射されるディスク表面内で均一であることを前提としており、フォーカス点をずらすことによって収差補正が可能である。

【0066】ところが、この領域内(スポット内)でもし光透過層4に厚みむらがあるとすると、フォーカス点の調整では補正できない。よってこの量は厚さ中心値に対して $\pm 3\lambda/100$ 以下に抑える必要がある。

【0067】さらに偏心 $E$ に関してもDVDの $50\mu\text{m}$ に対し、

$$E \leq 50 \times P/0.74 = 67.57P \quad [\mu\text{m}]$$

となる。

【0068】以上より、記録容量8GBの高密度の光ディスク1を得るために必要な条件をまとめると、以下のようになる。

【0069】記録再生光学系 $\lambda \leq 0.68$  [ $\mu\text{m}$ ]

$NA/\lambda \geq 1.20$

\*まま転用すると、DVDでの $P=0.74\mu\text{m}$ 、公差 $\pm 0.03$ から、 $|\Delta p| \leq 0.03P/0.74 = 0.04P$ となる。したがって、 $P=0.56$ とすると、 $|\Delta p| \leq 0.023\mu\text{m}$ となる。

【0060】さらに、光透過層4の厚みむらについてもさらなる高精度が要求される。光透過層4の厚さが記録再生用の対物レンズの設計中心からずれた場合、その厚みむらがスポットに与える収差量は、 $NA$ の4乗と波長とに比例する。

【0061】従って、高 $NA$ 化、または短波長化による高記録密度化を行う場合、光透過層4の厚みむらはさらに厳しく制限される。具体的な例として、CDについては、 $NA=0.45$ が実用化されており光透過層4の厚みむら規格は $\pm 100\mu\text{m}$ である。

【0062】また、DVDについては、 $NA=0.6$ で光透過層4の厚みむらが $\pm 30\mu\text{m}$ と規定されている。CDでの許容量 $\pm 100\mu\text{m}$ を基準にすると、次式のよう表される。

【0063】

光透過層4の厚さ $t=10\sim 177$  [ $\mu\text{m}$ ]

光透過層4の厚みむら $|\Delta t| \leq 5.26 \times (\lambda/NA^4)$  [ $\mu\text{m}$ ]

トラックピッチ $P \leq 0.64$  [ $\mu\text{m}$ ]

公差 $|\Delta p| \leq 0.04P$

線密度 $d \leq 0.1161/P$  [bit/ $\mu\text{m}$ ]

30 ディスクスキューマージン $|\Theta| \leq 84.115 (\lambda/NA^3/t)$  [ $^\circ$ ]

偏心 $E \leq 67.57P$  [ $\mu\text{m}$ ]

表面粗さ $|Ra| \leq 3\lambda/100$  (スポット照射領域内)

次に、基板2上に形成されるピット又はグルーブの深さについて説明する。

【0070】最も変調度を得られるピットまたはグルーブの深さは、 $\lambda/4$ であり、ROM等はこの深さに設定する。また、グルーブ記録やランド記録の場合には、プッシュプルでトラッキングエラー信号を得ようとする場合、プッシュプル信号はピットまたはランドの深さが $\lambda/8$ のときに最大となる。

40 【0071】さらに、ランドとグルーブの双方に記録した場合には、グルーブ深さはサーボ信号の特性とともに、クロストークやクロスイレースの特性を考慮すべきであり、実験的にはクロストークは $\lambda/6 \sim \lambda/3$ が最小になり、クロスイレースは深い方が影響が少ないことが確認されている。また、グルーブ傾きなどを考慮して両特性を満足させようとする、 $3\lambda/8$ が最適となる。本実施の形態の高記録密度の光ディスク1は、上記深さの範囲内で適用可能である。



【0072】次に、このような光ディスク1に対して記録再生を行う光学系について説明する。

【0073】この光学系10は、例えば図4に示すように、第1のレンズ11と光ディスク1との間に第2のレンズ12を配置した2群レンズ構成とされている。このように、光学系10を2群レンズ構成にすることでNAを0.7以上にすることが可能となり、第2のレンズ12の第1の面12aと光ディスク1の表面との間隔(ワーキングディスタンス)を狭くすることができる。また、第1のレンズ11の第1の面11a、第2の面11b及び第2のレンズ12の第1の面12a、第2の面12bは、それぞれ非球面形状にすることが望ましい。この2群レンズを用いることにより、上述したような光ディスク1に対する高密度記録再生を行うことが可能となる。

【0074】次に、上述したような光ディスク1の製造方法について説明する。

【0075】まず、図5に示すように、樹脂材料を射出成形により成形して基板2を作成する。この基板2は、ある程度の剛性を有することが要求される。このため、基板2は、その厚さを0.6mm以上とすることが望ましい。また、このとき、基板2は、所定の凹凸パターンが一体に形成される。このとき、必要なスペックを満たすピッチ及びピッチむらを実現したスタンプを用いる。

【0076】このようなピッチむらの少ない高精度スタンプは、送りをネジで行う従来の装置では達成が困難であるため、リニアモータによる送り機構を備えた原盤露光装置で製造する。さらに、この露光装置の光学系は、空気の揺らぎを排除するためのカバーで覆われるとともに、露光用レーザの冷却水の振動を除去するため、レーザと露光装置との間に防振材が設置されていることが好ましい。

【0077】また、この光ディスク1は、基板2上に形成された凹凸パターン上に反射膜3を成膜し、反射膜3が形成された側から光を照射して記録再生が行われるため、反射膜3の成膜による信号形状の変形を予め考慮して、基板2上にピットを形成する必要がある。

【0078】例えば、光ディスク1を、10GBの記録容量を有するように作製する場合には、基板2側から見たときの信号ピットのアシンメトリーが25%であるとすると、基板2と反対側から見たときのアシンメトリーは10%となる。すなわち、この光ディスク1は、基板2側とは反対側から信号を読み取る構造の光ディスク1であるため、例えば光照射側から見てアシンメトリーが10%であるピットを形成するためには、基板2に形成するピット形状のアシンメトリーを25%にしておく必要がある。

【0079】同様に、基板2上に形成される案内用溝(グループ)に関しても記録膜でグループデューティが変化する。例えば、記録再生面から見て凹部への記録再

生を行うグループ記録の場合、溝が狭まるので、溝転写用のスタンプの形状を広めにしておく等の対応が必要となる。例えば案内用溝同士の間凸部(ランド)とグループの双方に記録を行う場合、光照射側から見て50%のアシンメトリーを得るためには基板2側から見た場合のアシンメトリーを60%~65%に設定する必要がある。

【0080】次に、図6に示すように、基板2の凹凸パターンが形成された面上に、A1等を20nm~60nmの厚さに成膜して反射膜3を形成する。

【0081】次に、図7に示すように、反射膜3上に紫外線硬化性樹脂をスピンコート法により塗布、硬化させて光透過層4を形成する。この光透過層4の厚さは、例えば10μm~177μm程度とする。光透過層4を上述したような厚さに形成する場合、紫外線硬化性樹脂は、300mPa・s以上、3000mPa・s以下の粘度を有するものを用いることが好ましい。

【0082】ここで、光透過層4を形成する際、基板2の内周部、例えばディスク1の中心から半径方向に25mmの位置に紫外線硬化性樹脂を滴下し、回転延伸させると、回転による遠心力と紫外線硬化性樹脂の粘性抵抗との関係から、光透過層4の厚さに内外収差が生じる。この量は30μm以上にもなる。

【0083】このような光透過層4の厚さの内外収差の発生を回避するためには、紫外線硬化性樹脂を滴下する際に、基板2の中心孔を所定の手段を用いて埋め、この上から紫外線硬化性樹脂を滴下して、延伸、硬化し、最後に中心孔を穿設することが有効である。

【0084】具体的には、例えば厚さが0.1mmのポリカーボネートシートを、直径φを30mmとした円形に加工し、基板2の中心孔に接着する。そしてこのポリカーボネートシート上から紫外線硬化樹脂を滴下して回転延伸、硬化した後、中心孔を打ち抜く。この方法によれば、光透過層4の厚みの内外収差を10μm以内に抑えることができる。

【0085】なお、光透過層4を、図8に示すように、例えばポリカーボネート等からなる厚さ100μmのシート7を紫外線硬化性樹脂8にて接着することにより形成してもよい。この場合、シート7の厚みむらと接着用紫外線硬化性樹脂8との厚みむらとの和が10μmであればよい。例えば、基板2と同径に加工したシート7を接着用の紫外線硬化性樹脂8を介して基板2上に貼付し、回転延伸させて最終的に光透過層を形成することにより、光透過層4の厚みむらを10μm以内とすることができる。

【0086】なお、光透過層4を形成する際、紫外線硬化樹脂8が基板2の外周にはみ出すことが考えられるので、基板2の径は、CD等の径(120mm)を基準として、120mm+5mmを最大値としておくことが望ましい。

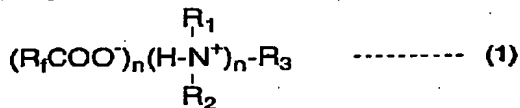
【0087】次に、図9に示すように、例えばSiNx、SiOx又はSiC等の無機材料を、例えばスパッタリングによって光透過層4上に被着させて光透過性の表面層5を形成する。この表面層5の厚さは、10オングストローム～2000オングストロームとすることが好ましい。具体的には、例えば1000オングストロームとする。

【0088】また、表面層5は、例えば酸化インジウム、酸化スズ、およびこれらの複合物や非晶質のカーボン等を用いて形成されることにより、導電性を備えることができる。この場合、表面層5は、その厚さを例えば約500オングストローム程度とする。表面層5は、導電性を有することにより、光ディスク1表面の帯電を防止し、塵埃等の付着を防止することができる。

【0089】次に、表面層5上に、一般式(1)及び/又は一般式(2)で表されるカルボン酸アミン塩を塗布する。

【0090】

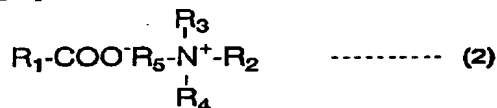
【化7】



【0091】(ただし、式中、nは1～3の整数であり、R1、R2は水素又は炭化水素基を表し、R3は炭化水素基を表し、Rfは炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表す。)

【0092】

【化8】



【0093】(ただし、式中、R1、R2のうちの少なくとも一方は炭素数が3以上のパーフルオロアルキル基を表し、R1、R2、R3、R4、R5のうちの少なくとも1つは炭素数が12以上の炭化水素基を表し、R1、R2、R3、R4、R5のうちの残りは水素又は炭化水素基を表す。)

これらカルボン酸アミン塩は、例えば、パーフルオロアルキルカルボン酸と有機アミンとから合成される。

【0094】パーフルオロアルキル基を有するカルボン酸は、例えばN. O. Braceらの方法(J. Org. Chem., vol27(1962)p. 4491)によって得られる。

【0095】また、長鎖の有機アミンは市販品を精製するか、又は相当するカルボン酸(例えばC23H47COOH)をチオニルクロリド(SOCl2)とともに加熱し得られるカルボン酸クロリド(C23H47COCl)を、アンモニア水に5℃以下の温度で徐々に加えることによってカルボン酸アミド(C23H47CONH2)を得て、

このカルボン酸アミドを無水エーテル中において水酸化リチウムアルミニウム(LiAlH4)で還元することによって容易に得ることができる。

【0096】そして、これらカルボン酸のアミン塩は近藤らの方法(J. Mag. Soc. Jpn, vol13, suppl. No. S1(1989)p. 213)によって容易に合成することができる。

【0097】カルボン酸アミン塩を表面層5上に塗布するには、例えば、このカルボン酸アミン塩を溶媒に溶解して得られた溶液を表面層5上に塗布又は噴霧する。又は、この溶液中に光ディスク1を浸漬することにより、カルボン酸アミン塩を表面層5上に存在せしめてもよい。

【0098】なお、上述した実施の形態では、基板2上に反射膜3が形成された再生専用(ROM)型の光ディスク1を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、書き換え可能型の光ディスクや、追記型の光ディスクに対しても適用可能である。書き換え可能型の光ディスクとしては、例えば磁気光学効果を利用した光磁気ディスクや、相変化材料からなる記録層を備えた相変化型の光ディスク等が挙げられる。

【0099】光磁気ディスクの記録層は、例えばAl膜と、SiNx膜と、TeFeCo膜と、SiNx膜とがこの順序に形成されてなる。ここで、Al膜は反射膜となり、TeFeCo膜が磁気光学効果を有する記録膜となる。また、SiNx膜は誘電体膜となる。

【0100】また、相変化型光ディスクの記録層は、例えばAl膜と、ZnS-SiO2膜と、GeSbTe膜と、ZnS-SiO2膜とがこの順序に形成されてなる。ここで、Al膜は反射膜となり、GeSbTe膜が相変化を起こす記録膜となる。また、ZnS-SiO2膜は誘電体膜となる。

【0101】また、追記型光ディスクの記録層は、基板上にAu又はAlをスパッタリングにより成膜して反射膜を形成し、さらに反射膜上にメタロシアニン系又はフタロシアニン系の有機色素膜をスピコートにより塗布、乾燥させることにより形成される。

【0102】なお、上述した実施の形態では、1枚の基板2の片面に反射膜3が形成された単板構造の光ディスク1を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、図10に示すように、記録層20及び光透過層21を有する第1の基板22と、記録層23及び光透過層24を有する第2の基板25とが張り合わされてなる光ディスク26や、図11に示すように、1枚の基板30の両面に記録層31、32及び光透過層33、34を有する光ディスク35や、図12に示すように、基板40の第1の記録層41上に中間層42を介して第2の記録層43が形成され、この第2の記録層43上に光透過層44が形成された多層構造の光ディスク45についても適用可能である。光ディスクを、図10に示すような2枚の基板が張り合わされた構造とす

る場合、それぞれの基板は、単板構造の光ディスクの基板の半分の厚みとする。

【0103】なお、上述した実施の形態では、樹脂材料を射出成形することにより、所定の凹凸パターンが形成された基板を得る場合を例に挙げて説明したが、以下のようにして基板に凹凸パターンを形成してもよい。

【0104】まず、押し出し成形又はキャスト法により作られたポリカーボネート等からなるシート50を用意する。このシート50は、その厚さを、例えば、約100 $\mu$ mとされる。

【0105】次に、図13に示すように、上記シート50を、ローラ51によってスタンパ52に圧着させる。このとき、スタンパ52は、上記シート50の材料のガラス転移点よりも高い温度に熱せられている。そして、シート50は、例えば、2750Nの応力を印加されてスタンパ52に圧着されることによって、スタンパ52の凹凸パターンが転写される。そして、シート50及びスタンパ52を冷却した後、スタンパ52からシート50を剥離することにより、凹凸パターンが形成された薄膜基板53が得られる。次に、この薄膜基板53上に、上述の方法と同様にして記録層又は反射膜を成膜する。

【0106】その後、図14に示すように、別途射出成形によって形成しておいた厚さが例えば約1.1mmの透明基板54上に紫外線硬化性樹脂を滴下し、その上に上記薄膜基板53を載置して圧着する、そして、透明基板54側から紫外線を照射して紫外線硬化性樹脂を硬化させることにより薄膜基板53と透明基板54とが接着されて光ディスクが作製される。

【0107】また、上記透明基板54を射出成形する際に、この透明基板54に所定の凹凸パターンを形成しておくことによって、図15に示すような2層構造の光ディスクや、図16に示すような4層構造の光ディスクを作製することができる。

【0108】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明するが、本発明は以下で説明する実施例に限定されるものではないことはいうまでもない。

【0109】まず、スタンパを用いて樹脂材料を射出成形することにより基板を作製した。このとき、基板の一方の主面に、所定の凹凸パターンを一体に形成した。次に、基板の凹凸パターンが形成された面上に、A1膜

と、SiNx膜と、TeFeCo膜と、SiNx膜とをこの順序で製膜して記録層を形成した。次に、記録層上に紫外線硬化性樹脂を塗布、硬化して厚さ20 $\mu$ mの光透過層を形成した。さらに、SiNxをスパッタリングにより光透過層上に160nmの厚みに被着して表面層を形成した。最後に、この表面層上に、表1に示す化合物1をヘキサンとエタノールの混合溶媒に溶解し、塗布量が5mg/m<sup>2</sup>になるようにトップコートして光ディスクを作製した。なお、この光ディスクは、上述したTeFeCo膜が磁気光学効果を有する光磁気ディスクである。

【0110】ここで、以上のようにして作製された光ディスクの条件を示す。

【0111】記録再生光学系 $\lambda \leq 0.68 [\mu\text{m}]$

NA/ $\lambda \geq 1.25$

光透過層の厚さ $t = 20 [\mu\text{m}]$

光透過層の厚みむら $|\Delta t| \leq 5.0 [\mu\text{m}]$

トラックピッチ $P \leq 0.64 [\mu\text{m}]$

公差 $|\Delta p| \leq 0.04 P$

20 線密度 $d \leq 0.1161/P [\text{bit}/\mu\text{m}]$

ディスクスキューマージン $|\theta| \leq 0.4 [^\circ]$

偏心 $E \leq 67.57 P [\mu\text{m}]$

表面粗さ $|Ra| \leq 3\lambda/100$  (スポット照射領域内)

表面層上にトップコートする化合物をそれぞれ変えて光ディスクを作製した。パーフルオロアルキルカルボン酸アミン塩として、表1に示すような化合物1~化合物18をトップコートした光ディスクをそれぞれ実施例1~実施例18とした。

30 【0112】また、何もトップコートしない光ディスクを比較例1とした。また、カルボン酸アミン塩の代わりにパーフルオロアルキルカルボン酸アミドである化合物19をトップコートした光ディスクを比較例2とした。また、カルボン酸アミン塩の代わりにパーフルオロアルキルカルボン酸エステルである化合物20をトップコートした光ディスクを比較例3とした。

【0113】それぞれの光ディスクの表面層上にトップコートした化合物を表1に示す。

【0114】

40 【表1】

化合物 1	$C_9F_{19}COO^-H_3N^+C_{18}H_{37}$
化合物 2	$C_8F_{17}COO^-H_3N^+C_{24}H_{49}$
化合物 3	$C_7F_{15}COO^-H_3N^+(CH_2)_{12}N^+H_3-OCOC_7F_{15}$
化合物 4	$C_8F_{17}COO^-H_3N^+(CH_2)_{12}N^+H_3-OCOC_8F_{17}$
化合物 5	$C_9F_{17}COO^-H_3N^+(CH_2)_4N^+H_3-OCOC_9F_{17}$
化合物 6	$C_8F_{17}COO^-H_2N^+C_{18}H_{37}$   $CH_3$
化合物 7	$C_9F_{19}COO^-HN^+C(C_2H_5)_3$
化合物 8	$C_9F_{19}COO^-H_3N^+-C_6H_4-N^+H_3-OCOC_9F_{19}$
化合物 9	$C_7F_{15}COO^-H_3N^+C_{12}H_{25}$
化合物 10	$C_7F_{15}COO^-H_3N^+C_{15}H_{31}$
化合物 11	$C_9F_{19}COO^-H_3N^+-C_6H_5$
化合物 12	$C_7F_{15}COO^-H_3N^+-C_6H_4-N^+H_3-OCOC_7F_{15}$
化合物 13	$C_7F_{15}COO^-H_3N^+C_{18}H_{37}$
化合物 14	$C_{17}H_{35}COO^-H_3N^+(CH_2)_{11}(CF_2)_2CF_3$
化合物 15	$C_{17}H_{35}COO^-H_3N^+(CH_2)_{11}(CF_2)_4CF_3$
化合物 16	$C_{17}H_{35}COO^-H_3N^+(CH_2)_{11}(CF_2)_6CF_3$
化合物 17	$CH_2=CH(CH_2)_{15}COO^-H_3N^+(CH_2)_{11}(CF_2)_8CF_3$
化合物 18	$CH_2=CH(CH_2)_{19}COO^-H_3N^+(CH_2)_{11}(CF_2)_7CF_3$
化合物 19	$C_9F_{19}CONHC_{18}H_{37}$
化合物 20	$C_9F_{19}COOC_{18}H_{37}$

【0115】上述のようにして作製された各光ディスクについて、摺動耐久性、摩擦係数、帯電防止効果について評価試験を行った。

【0116】摺動耐久性は、高NAの対物レンズを有する光学ピックアップを使用し、0.02 [N] という微小剪断荷重を負荷しながら光ディスクを100回摺動させ、その時のエラーレートの変化を測定して評価した。また、光ディスクと光学ピックアップとの衝突の際の衝突による光ディスクの損傷についても観察を行って評価した。

【0117】また、摩擦係数は、上記の摺動試験の測定

時に剪断力も同時に測定し、100回摺動後の表面摩擦係数を算出することにより評価した。

【0118】また、帯電防止効果は、光ディスクに8.5 kVの電圧を1分間印加し、その後電圧が半分の4.25 kVになるまでの時間、つまり半減期を測定することにより評価した。

【0119】それぞれの光ディスクについて行った上記摺動耐久性、摩擦係数及び帯電防止効果についての評価結果を表2に示す。

【0120】

【表2】

	エラーレートの変化	媒体の損傷	摩擦係数	半減期 (s)
実施例 1	$2.5 \times 10^{-4} \rightarrow 2.8 \times 10^{-4}$	なし	0.18	1
実施例 2	$2.6 \times 10^{-4} \rightarrow 2.9 \times 10^{-4}$	なし	0.21	2
実施例 3	$2.4 \times 10^{-4} \rightarrow 3.0 \times 10^{-4}$	なし	0.19	1
実施例 4	$2.4 \times 10^{-4} \rightarrow 2.8 \times 10^{-4}$	なし	0.18	1
実施例 5	$2.5 \times 10^{-4} \rightarrow 2.9 \times 10^{-4}$	なし	0.20	1
実施例 6	$2.5 \times 10^{-4} \rightarrow 3.3 \times 10^{-4}$	なし	0.22	3
実施例 7	$2.9 \times 10^{-4} \rightarrow 4.2 \times 10^{-4}$	僅かにあり	0.25	3
実施例 8	$2.6 \times 10^{-4} \rightarrow 3.1 \times 10^{-4}$	なし	0.19	4
実施例 9	$2.9 \times 10^{-4} \rightarrow 4.3 \times 10^{-4}$	僅かにあり	0.24	1
実施例 10	$2.4 \times 10^{-4} \rightarrow 2.8 \times 10^{-4}$	なし	0.19	1
実施例 11	$2.7 \times 10^{-4} \rightarrow 4.7 \times 10^{-4}$	僅かにあり	0.24	3
実施例 12	$2.5 \times 10^{-4} \rightarrow 3.8 \times 10^{-4}$	なし	0.21	2
実施例 13	$2.5 \times 10^{-4} \rightarrow 2.9 \times 10^{-4}$	なし	0.18	1
実施例 14	$2.8 \times 10^{-4} \rightarrow 4.2 \times 10^{-4}$	僅かにあり	0.23	1
実施例 15	$2.3 \times 10^{-4} \rightarrow 2.7 \times 10^{-4}$	なし	0.18	1
実施例 16	$2.6 \times 10^{-4} \rightarrow 4.6 \times 10^{-4}$	僅かにあり	0.23	3
実施例 17	$2.4 \times 10^{-4} \rightarrow 3.7 \times 10^{-4}$	なし	0.20	1
実施例 18	$2.4 \times 10^{-4} \rightarrow 2.8 \times 10^{-4}$	なし	0.17	1
比較例 1	$5.1 \times 10^{-4} \rightarrow 1.2 \times 10^{-2}$	大きく深い	0.52	50
比較例 2	$3.2 \times 10^{-4} \rightarrow 4.7 \times 10^{-3}$	損傷あり	0.35	21
比較例 3	$4.5 \times 10^{-4} \rightarrow 9.5 \times 10^{-3}$	損傷あり	0.48	18

【0121】この結果から、表面層上にカルボン酸アミン塩をトップコートした実施例1～実施例18の光ディスクでは、いずれの場合においても、摺動によるエラーレートの上昇がほとんど見られず、またその際の媒体の損傷も殆どないことがわかった。また、これら光ディスクは、摩擦係数が非常に低いことがわかった。そのため、これら光ディスクは、光学ピックアップと接触して摺動状態になった場合でも安定した走行が得られ、高密度記録再生が可能である。さらに、これら光ディスクは、帯電防止効果についても非常に優れていることが確認された。

【0122】一方、トップコートを行わなかった比較例1の光ディスクは、エラーレートの上昇、媒体の損傷、摩擦係数、帯電特性のいずれにおいても問題が多い結果となり、ワーキングディスタンスが小さい高密度記録媒体としては適さないことがわかった。また、カルボン酸アミドやカルボン酸エステルをトップコートした比較例2及び比較例3の光ディスクは、比較例1の光ディスクよりも良好な特性を示したものの、高密度記録媒体として利用するには十分な結果が得られなかった。

【0123】したがって、表面層上にカルボン酸アミン塩をトップコートすることにより、ディスク表面での傷の発生及びディスク表面への塵埃等の付着を防止することができ、信号エラーの低減化を図ることができることがわかった。

#### 【0124】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明に係る光学記録媒体は、信号の記録再生を行うための光が照射される側の表面にカルボン酸アミン塩が保持されてなるために、この表面への損傷や塵埃等の付着を防止すること

ができる。そのため、係る光学記録媒体は、ワーキングディスタンスを狭くした場合に、記録再生エラーが増大することを防止することができる。したがって、係る光学記録媒体は、信号の高記録密度化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光学記録媒体の一例を示す断面図である。

【図2】本発明に係る光学記録媒体の他の一例を示す断面図である。

【図3】光透過層の厚さ誤差と、ジッター値の関係を示す図である。

【図4】本発明に係る光学記録媒体に対し、情報の記録再生を行う光学系の一例を示す模式図である。

【図5】本発明に係る光学記録媒体の製造方法を説明する図であり、射出成形により基板が作製された状態を示す断面図である。

【図6】同製造方法を説明する図であり、基板上に反射膜が形成された状態を示す断面図である。

【図7】同製造方法を説明する図であり、反射膜上に光透過層が形成された状態を示す断面図である。

【図8】同製造方法を説明する図であり、反射膜上に光透過層が形成された状態を示す断面図である。

【図9】同製造方法を説明する図であり、光透過層上に表面層を形成した状態を示す断面図である。

【図10】本発明に係る光学記録媒体の他の一例を示す断面図である

【図11】本発明に係る光学記録媒体の他の一例を示す断面図である

【図12】本発明に係る光学記録媒体の他の一例を示す

23

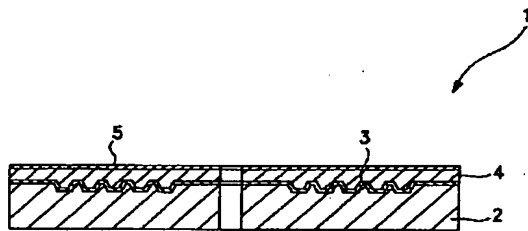
断面図である

【図 13】本発明に係る光学記録媒体の他の製造方法を説明する図であり、シートにスタンプの凹凸を転写する様子を示す模式図である。

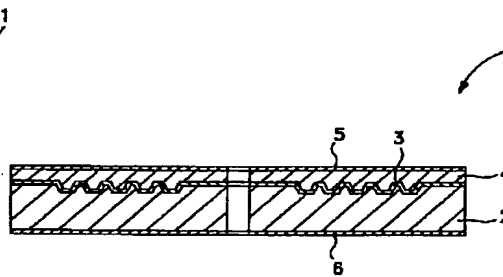
【図 14】本発明に係る光学記録媒体の他の一例を示す断面図である

【図 15】本発明に係る光学記録媒体の他の一例を示す

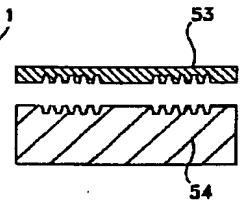
【図 1】



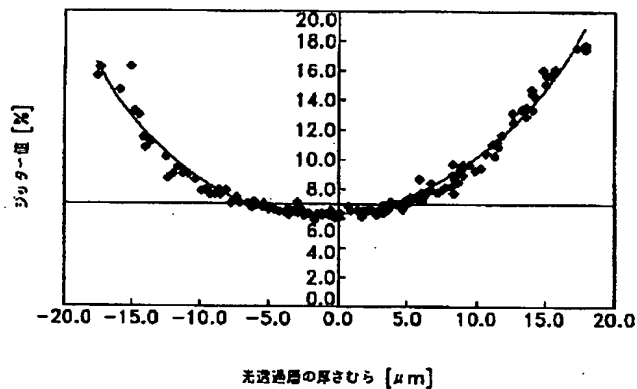
【図 2】



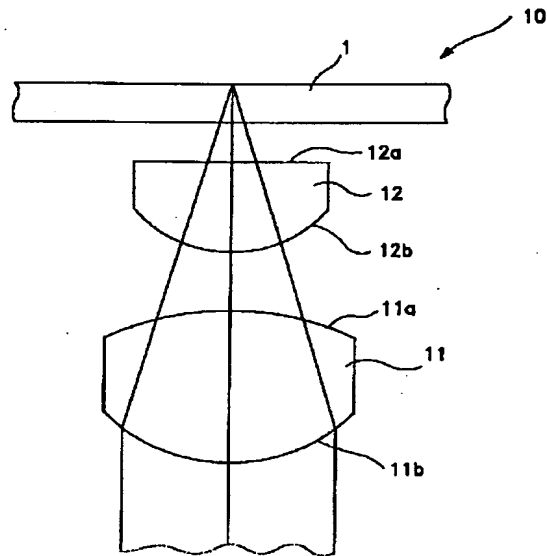
【図 15】



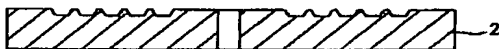
【図 3】



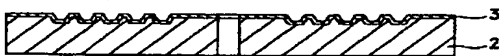
【図 4】



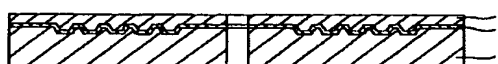
【図 5】



【図 6】



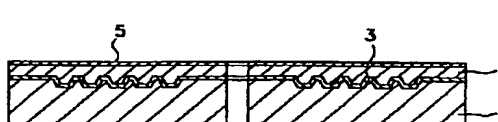
【図 7】



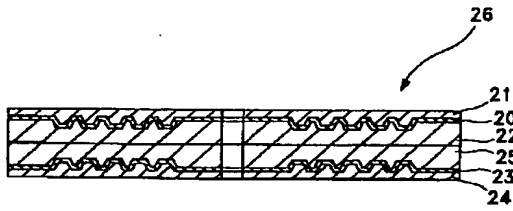
【図 8】



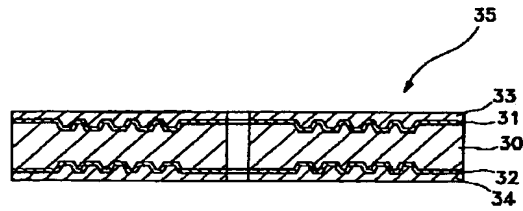
【図 9】



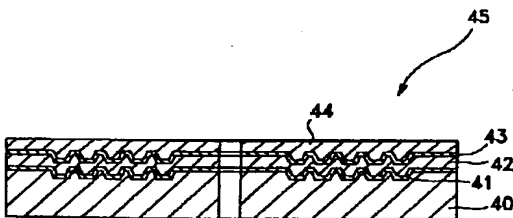
【図10】



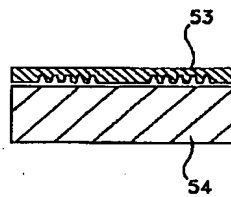
【図11】



【図12】

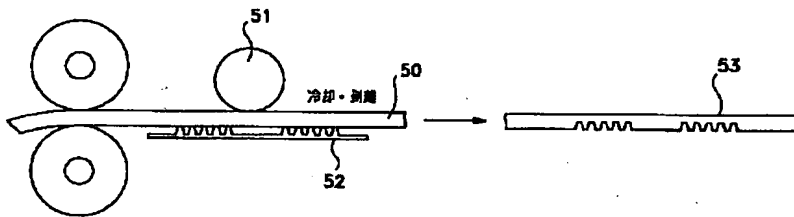


【図14】

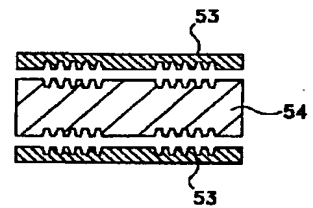


53: 薄板基板  
54: 透明基板

【図13】



【図16】



50: ポリカーボネートシート  
51: ローラー  
52: スタンパー  
53: 薄板基板

フロントページの続き

(72) 発明者 坂本 哲洋  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

Fターム(参考) 5D029 LA03 LA06 LA13 LA14 LB01  
LB03 LB07 LC04 LC13 LC25